

⑫ 公開特許公報(A) 平3-249996

⑤ Int.Cl.⁵C 02 F 7/00
3/20

識別記号

庁内整理番号

Z

6816-4D
6816-4D

④ 公開 平成3年(1991)11月7日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑬ 発明の名称 底層水の処理方法

⑭ 特 願 平2-45721

⑮ 出 願 平2(1990)2月28日

⑯ 発 明 者 橋 本 房 雄 千葉県千葉市幸町1丁目7番1棟831号

⑰ 出 願 人 株式会社イスワン 千葉県習志野市津田沼1丁目5番5-908号

⑱ 代 理 人 橋 本 房 雄

明 細 書

1. 発明の名称

底層水の処理方法

2. 特許請求の範囲

母船に、酸素供給装置を設け、該酸素供給装置より、高圧ガスホースを無人潜水艇に接続させ、前記高圧ガスホースの先端部に散気装置を設け、該散気装置より酸素ガスを微細気泡として底層水中に散気させ、大量の水と強制的に混合し、水中の溶存酸素濃度を増加させることを特徴とする底層水の処理方法。

3. 発明の詳細な説明

(イ) 産業上の利用分野

本発明は内海において毎年の如く発生している青潮による魚介類の大量死現象、或いは湖沼等において夏期に底泥の嫌気分解に起因して発生する上水道原水の着臭現象等を、底層水の好気性分

解の促進による浄化作用で、積極的に抑制・削減させる事により、沿岸水産業・遊漁業、或いは上水道事業等の直接被害の防止を図り、当該水域水産資源の生産性の向上及び水辺環境のアメニティーの確保に資するものである。

(ロ) 従来の技術

有機性汚泥の堆積に起因する底層水の無(貧)酸素状態の解決策としては従来より二つの流れがある。第一の考え方は当該水域に流入する水の汚染負荷量を減少させる方法であり、具体的には都市下水の整備や産業排水の規制強化が進められている。然し、都市下水の整備には莫大な資金と期間が必要であり、又、産業排水については既に厳しい規制が実施されており、これ以上の規制強化に対しては、色々な問題があり、全面的な適用は難渋している状況にある。第二の考え方は水底に堆積している有機性汚泥を浚渫により除去するか、或いは覆土により封じ込める方法である。然しこれらの方法も浚渫については浚渫除去した汚

泥を埋め立てて陸地造成が可能な地域では現在も進められているが、埋立て処分地の乏しい地域では浚渫汚泥の処理処分が問題である。覆土工法についても覆土時に軟弱汚泥の横滑り現象や舞い上がり現象等により、その実質的効果は低減している。又広範囲にわたり均一な厚さに覆土をすることは技術的にも難しく、経済的にも莫大な費用を要するものであり、実施例はまだ極めて少ない。

(ハ) 当発明により解決せんとする問題点

背後地に都市や工場をもつ内湾や湖沼などで水の流動の少ない水域では、そこに流入する大量の生活排水や産業排水中に含まれる、燐酸や窒素化合物による水質の富栄養化が進行し、夏期には植物性・動物性プランクトンが異常発生し易くなる。

これらの枯死藻や遺骸、更には流入河川水や排水中の有機性懸濁物質等が水底に沈降堆積すると、底層水中の溶存酸素を大量に消費する。

一方、大気と接して酸素を充分に溶解している表層水は夏期には水温が高く比重が低く軽くなる

為、水温が低く比重が高い底層水とは極めて混合し難く、この両者の間には溶存酸素濃度の躍層が生じてくる。

このように底層水は酸素の供給が少なく、消費が多いため、無(貧)酸素状態となり易く、これが底質汚泥の嫌気性分解に繋がり、悪臭の発生や底棲生物の窒息死等の環境破壊の原因となっている。

本発明はこの底層水に酸素を供給することで、無(貧)酸素状態を解消させ、有機性汚泥の好気性分解を促進し、底棲生物の生息を可能とし、且つ、沈降堆積汚泥の無機安定化を図るものである。

(ニ) 本発明の具体的構成

次に本発明を図面を参照しながら説明するが、本発明は以下の説明に限定されるものではない。

第1図は汽船に搭載している本発明に必要な主要設備の模式図である。即ち水面上に浮かぶ汽船を母船(1)とし、この船上には酸素供給装置として例えば液化酸素用コールドエバポレーター(液化酸素用タンクローリー車を含む)(2)を

設け、更に第2図に示す無人潜水艇(11)に設置してある空気・水置換型フロート(15)に空気を送る為の空気圧縮機(3)、無人潜水艇(11)の搭載架台(4)、無人潜水艇を母船の甲板と海面の間を吊り上げ吊り降ろしするクレーン装置(5)、無人潜水艇(11)を母船船上より遠隔操作により自由自在に自航・潜水・浮上・ガス弁の開閉などの操作できる制御装置(6)、無人潜水艇(11)にて必要とする電力を供給する発電機(7)、超音波測深機(8)、無人潜水艇(11)に搭載してある各種計測器等から発信する信号を受信し表示する監視装置(9)、無人潜水艇(11)の超音波送波機(20)より発する超音波を受信する3ヶの受波機をもった水中位置表示装置(10)等を設ける。

第2図は本発明で述べている無人潜水艇(11)の側面模式図であり、第3図はその正面模式図である。無人潜水艇(11)の骨格とも言うべきフレーム(12)上に水中ポンプ(13)、散気装置としてジェット式エジェクター(14)、第1

段通水拡散装置(15)、第2段通水拡散装置(16)を直列に設置する。無人潜水艇(11)の前部および後部には艇を任意の方向に移動する事の出来る複数のスラスター(17)を設ける。

フレーム(12)下部左右には艇が水面に浮上する為の空気・水置換型フロート(18)、上部左右には艇の水中での重量を中性化するためのガラス又はプラスチックで微細気泡を固めた成型フロート(19)を設ける。またフレーム(12)には高圧ホースと接続し酸素・空気配管を分岐する管寄せ(31)、計器類として超音波自己位置送波機(20)、超音波測深機(21)を設ける。管寄せ(31)より空気・水置換型フロート(18)に繋がる空気配管には空気放出弁(22)、及び空気供給弁(23)を設ける。又、管寄せ(31)よりジェット式エジェクター(14)に繋がる酸素配管には酸素供給弁(24)を設ける。その他必要に応じ、溶存酸素計、紫外線吸光度計、水中テレビカメラ、水中照明機等を搭載しても良い。

第1図の母船(1)と第2図・第3図の無人潜水艇(11)の間は母船より鋼索(25)、及び高圧ガスホース・動力用電線・信号用電線等を束たケーブル(26)にて連結してある。

第4図は母船(1)と無人潜水艇(11)が組んで底層水に酸素の供給作業をしている側面模式図を示す。母船(1)はまず船上の搭載架台(4)に無人潜水艇(11)を搭載し、母港にある液化酸素基地にて母船(1)上の液化酸素コールドエバポレーター(2)に液化酸素を充填した後、無(貧)酸素水層のある作業水域に航行し、クレーン装置(5)を用いて無人潜水艇(11)を水面上に下ろす。母船(1)の制御装置(6)により空気・水置換型フロート(15)の上にある空気放出弁(22)を開き、空気・水置換型フロート(18)の空気を抜き、無人潜水艇(11)を潜水させ、母船(1)及び無人潜水艇(11)に搭載した超音波測深機(8、22)による水底の状況を見ながらスラスター(17)を操作して、水底(28)より1m乃至3mの位置に移動させる。

次に水中ポンプ(13)を運転し、艇の前方に開口している吸引口より水を吸い込み、ジェット式エジェクター(14)吐出口より後方に噴出させることで、推進力として自力航行させることができる。酸素配管に設けられた酸素供給弁(24)を任意開度を開き、母船(1)のコールドエバポレーター(2)にて加圧・気化した酸素ガスをジェット式エジェクター(14)に供給し微細気泡として噴出させ、第1段通水拡散装置(15)および第2段通水拡散装置(16)にて数十倍の水と強制的に混合し、微細気泡を更に水に溶解させ溶存酸素の状態として、無人潜水艇(11)の航跡(30)に沿って広範囲に亘って拡散散布する。

一方、母船(1)は無人潜水艇(11)の超音波送波機(20)より発する超音波を受信し無人潜水艇(11)の位置を確認しながら、自らも航行し、母船(1)の制御装置(6)により無人潜水艇を任意の方向・深度に誘導・航行し、必要量の酸素ガスの供給を続ける。

酸素ガスの供給作業終了後は無人潜水艇(11)

の空気・水置換型フロート(18)の空気放出弁(22)を閉じ、空気供給弁(23)を開き母船(1)より空気・水置換型フロート(18)へ圧縮空気を供給して無人潜水艇(11)を水面上に浮上させ、クレーン装置(5)を用いて無人潜水艇(11)を母船(1)船上の搭載架台(4)取納する。

また、本発明は前記液化酸素の代わりに空気を使用することも出来る。

4. 本発明の効果

大気圧下で空気と接している水の溶存酸素飽和濃度は20℃において約8mg/l、0℃においても約1.3mg/lである。然るに水面下10mにおいて1kg/cm²に加圧された状態では、純酸素ガスと接している水の溶存酸素飽和濃度は、20℃においては約88mg/l、0℃においては約140mg/lと極めて高く、この値は水深が深くなるにつれ更に上昇する。

一般に底棲生物が生息する為の溶存酸素濃度の

限界は約2mg/l以上であり、又、溶存酸素の不足により悪臭を発する嫌気性状態の限界は1mg/l以下であると言われているが、本発明の方法を用い、水底近くの水温の低い水層に、直接、酸素ガスを微細気泡で供給することにより、溶存酸素濃度を50~60mg/lに上げることは容易である。特に、第4図に示す如き水底に沈溺等で出来た窪地(29)等は水の流動も少なく対流・拡散稀釈の起こりにくい水域においては、一度溶存酸素濃度を50~60mg/lに上げておけば、数週間は好気性状態を維持することが出来る。

従って、本発明の方法により当該水層の水質及び底泥の汚染程度に合わせて、数週間毎の間隔で酸素ガスの供給を継続して行い、水中溶存酸素濃度を常時2mg/l以上に保持するなら、当該水域はその期間、好気性菌による水質の浄化作用が進行し、魚類及び底棲生物の生息が可能となるだけでなく、底質汚泥中の有機質までが好気性分解することにより、汚泥は表面から内部に向けて無機化が進行し、「覆土による有機質汚泥の封じ込め」

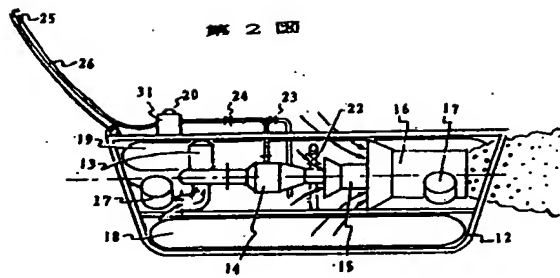
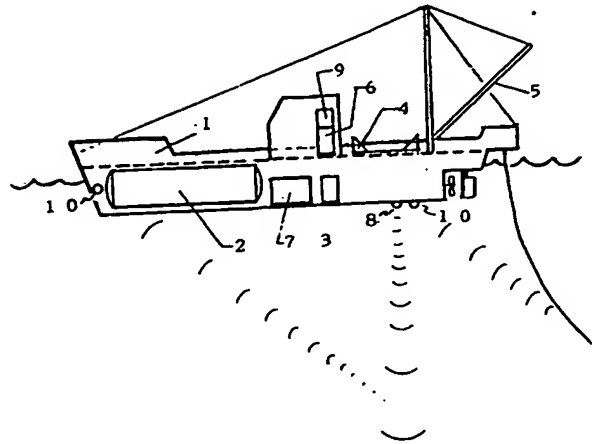
第 1 図

と同様な効果が期待できる。

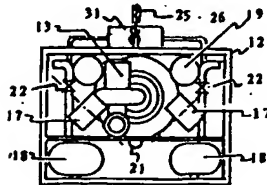
5. 図面の簡単な説明

第1図は母船の側面の模式図であり、第2図は無人潜水艇の側面模式図であり、第3図は第2図の正面模式図であり、第4図は母船(1)と無人潜水艇(11)が組んで底層水に酸素の供給作業をしている側面模式図である。

以 上



第 3 図



第 4 図

